



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93904** (13) **U**  
(51) МПК  
**F24F 3/14** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

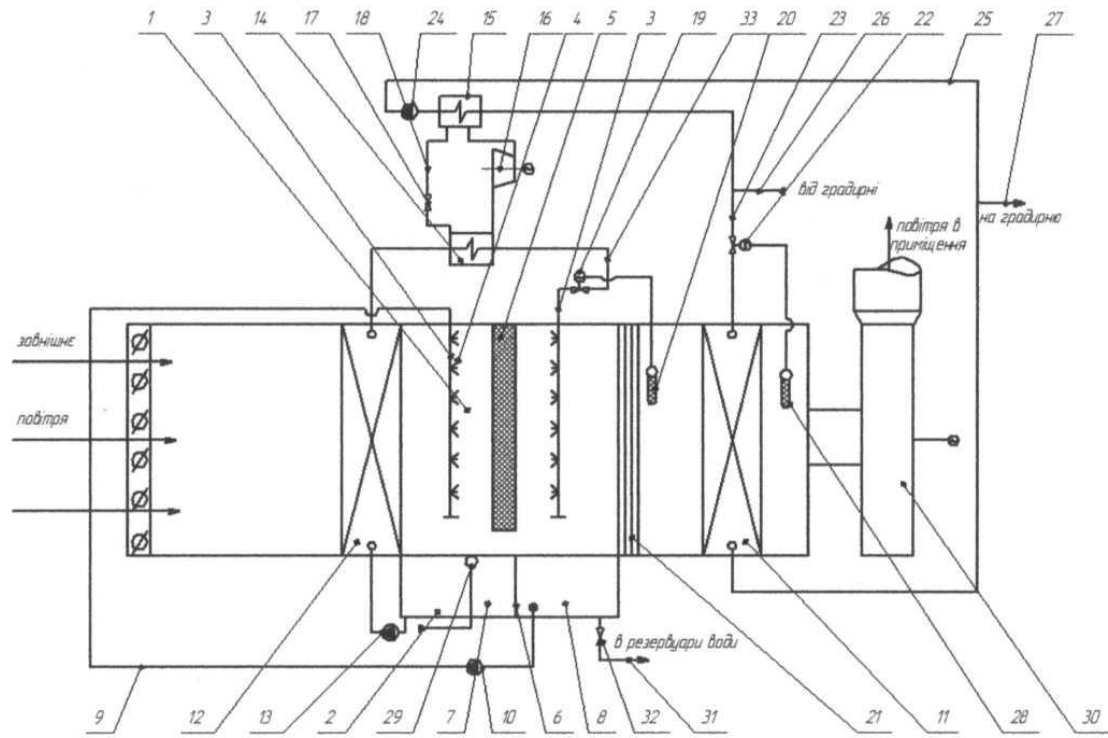
(21) Номер заявки: <b>u 2014 03417</b>	(72) Винахідник(и): <b>Корженко Євген Семенович (UA), Ткаченко Станіслав Йосипович (UA), Румянцева Тетяна Юріївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.04.2014</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.10.2014</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.10.2014, Бюл.№ 20</b>	

## (54) ПРИСТРІЙ ТЕПЛОВОЛОГІСНОЇ ОБРОБКИ ПОВІТРЯ

### (57) Реферат:

Пристрій тепловологісної обробки повітря містить камеру зрошення з піддоном, в якій розташовані два ряди стояків із поверненими один до одного розпилювачами води та розміщену між ними насадку, причому піддон розділений перегородкою на відсіки опленої та холодної води, а перший за ходом повітря ряд стояків підключений за допомогою трубопроводу з насосом до відсіку холодної води, на виході камери зрошення встановлений теплообмінник, а вхід по теплоносію другого теплообмінника, встановленого перед камерою зрошення, зв'язаний через насос з відсіком опленої води. Крім цього, введено холодильну установку, вхідний патрубок випарника якої під'єднано до вихідного патрубку другого теплообмінника, встановленого перед камерою зрошення, а вихідний-зв'язаний трубопроводом через регулюючий орган із другим за ходом повітря рядом стояків, вхідний патрубок конденсатора зв'язаний трубопроводом через регулюючий орган з вихідним патрубком теплообмінника після камери зрошення, а вихідний його патрубок-трубопроводом із насосом із вхідним патрубком теплообмінника після камери зрошення.

**UA 93904 U**



Корисна модель належить до вентиляції та кондиціонування повітря.

Відома камера зрошення систем кондиціонування повітря, в якій вода після зрошення повітря розпилювачами з піддонів через переливи трубопроводами надходить до холодильних установок безпосередньо в випарники холодильних установок або в резервуари опитої води. В таких системах температура води на виході камери зрошення на  $2\div3$  °C менша за температуру "точки роси" повітря після камери (див. Б. В. Баркалов, Е. Е. Карпис "Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях". - М: Стройиздат, 1982).

Внаслідок подачі води з низькою температурою на вхід випарника мають місце значні затрати енергії в холодильних установках.

Відомо пристрій для тепловологісної обробки повітря (а. с. СРСР № 1439355, МПК F24F3/14, опубл. 23.11.1988, бюл. № 43), у камерах зрошення якого реалізований принцип двоступеневого послідовного зрошення водою повітря: перший ступінь на розпилювачах води другого ряду за ходом повітря, а другий ступінь на розпилювачах води першого ряду. В цих камерах зрошення температура води, яка надходить до випарника холодильної установки дещо вища, на  $2\div3$  °C, за температуру "точки роси" повітря на виході з камери.

Недоліком такої установки є те, що вона має втрати енергії через недостатню температуру води, яка надходить до випарника холодильної установки.

За прототип вибрано пристрій для тепловологісної обробки повітря (а. с. СРСР № 1608399, МПК F24F3/14, опубл. 23.11.1990, бюл. № 43), який містить камеру зрошення з піддоном, розташовані в камері два ряди стояків з поверненими один до одного розпилювачами води та розміщену між ними насадку, причому піддон розділений перегородкою на відсіки опитої та холодної води, а перший за ходом повітря ряд стояків підключений за допомогою трубопроводу з насосом до відсіку холодної води, на виході камери зрошення встановлений теплообмінник. Крім того, пристрій містить другий теплообмінник, встановлений перед камерою зрошення, вхід якого по теплоносію зв'язаний через насос з відсіком опитої води, а вихід - з входом теплообмінника, що встановлений на виході камери зрошення, який приєднаний до нижньої частини стояків першого ряду.

Недоліком прототипу є недостатня енергетична ефективність роботи холодильної установки, оскільки вода з холодного відсіку надходить на випарник холодильної установки. Температура води менша температури "точки роси" повітря.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою тепловологісної обробки повітря, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається підвищення енергетичної ефективності холодильної установки з високим холодильним коефіцієнтом перетворення енергії, що приводить до зменшення затрат енергії в системі кондиціонування повітря.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій тепловологісної обробки повітря, який містить камеру зрошення з піддоном, в якій розташовані два ряди стояків з поверненими один до одного розпилювачами води та розміщену між ними насадку, причому піддон розділений перегородкою на відсіки опитої та холодної води, а перший за ходом повітря ряд стояків підключений за допомогою трубопроводу з насосом до відсіку холодної води, на виході камери зрошення встановлений теплообмінник, а вхід по теплоносію другого теплообмінника, встановленого перед камерою зрошення, зв'язаний через насос з відсіком опитої води, введено холодильну установку, вхідний патрубок випарника якої під'єднано до вихідного патрубка першого за ходом повітря теплообмінника встановленого перед камерою зрошення, а вихідний - зв'язаний трубопроводом через регулюючий орган із другим за ходом повітря рядом стояків, вхідний патрубок конденсатора зв'язаний трубопроводом через регулюючий орган з вихідним патрубком теплообмінника після камери зрошення, а вихідний його патрубок - трубопроводом із насосом із вхідним патрубком теплообмінника після камери зрошення.

На кресленні показано пристрій тепловологісної обробки повітря, який містить камеру зрошення 1 з піддоном 2, два ряди стояків 3 з поверненими один до одного розпилювачами води 4 та розташовану між ними насадку 5, причому піддон 2 розділений перегородкою 6 на відсіки опитої 7 та холодної 8 води, а перший за ходом повітря ряд стояків 3 підключений за допомогою трубопроводу 9 з насосом 10 до відсіку 8 холодної води, а на виході камери зрошення 1 встановлений теплообмінник 11. Крім того, пристрій містить другий теплообмінник 12, встановлений перед камерою зрошення 1, вхід якого по теплоносію зв'язаний через насос 13 з відсіком 7 опитої води, а вихід - з входом випарника 14 холодильної установки. Холодильна установка включає випарник 14, конденсатор 15, компресор 16, дросель 17, які з'єднанні трубопроводами 18 між собою, які заповнені холодоагентом. Вихід випарника 14 холодильної установки зв'язаний трубопроводом 33 через регулюючий орган 19 з другим за

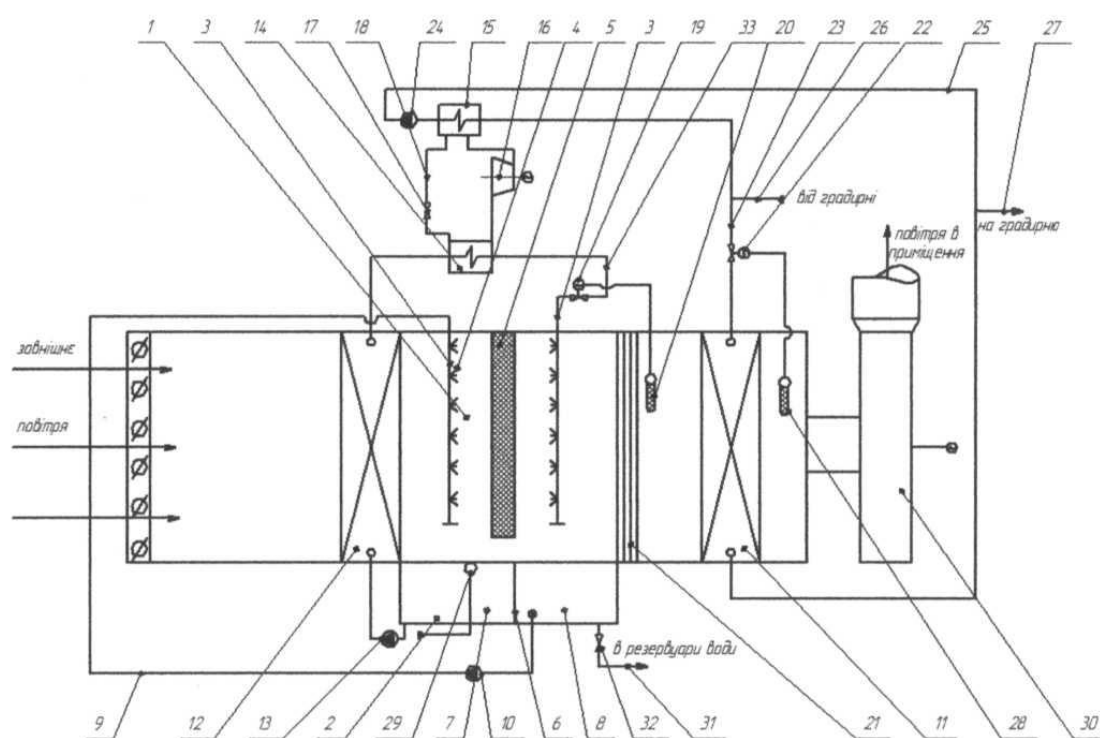
ходом повітря рядом стояків 3. Регулюючий орган 19 зв'язаний із датчиком температури 20, який встановлений після сепаратора краплин води 21 камери зрошення 1. Теплообмінник 11 через регулюючий орган 22 з'єднаний трубопроводом 23 з входом конденсатора 15, вихід якого через насос 24 та трубопровід 25 зв'язаний з входом теплообмінника 11. Трубопроводи 23 та 25 контуру циркуляції охолодної води конденсатору 15 підключені трубопроводами 26 та 27 до градирні. Регулюючий орган 22 зв'язаний з датчиком температури повітря 28, який встановлений після теплообмінника 11. В піддоні 2 встановлений кульовий клапан 29. Піддон 2 камери зрошення 1 зв'язаний трубопроводом 31 через запірний орган 32 з резервуарами води. На виході теплообмінника 11 встановлено вентилятор повітря 30.

Пристрій тепловологісної обробки повітря з холодильною установкою працює наступним чином. У теплий період року пристрій працює в режимі охолодження та осушення повітря з підігріванням його в теплообміннику 11. Холодоносії від випарника 14 холодильної установки за сигналом електронного регулятора 19 від датчика 20 надходить на другий ряд стояків 3. Після розбризкування води на розпилювачах 4 другого ряду стояків 3 вода збирається у відсіку 8 холодної води піддона 2 камери зрошення 1. З відсіку 8 холодної води вода збирається насосом 10 та подається трубопроводом 9 на перший ряд стояків 3 розпилювачах 4, після чого збирається у відсіку 7 опленої води. З відсіку опленої води 7 насосом 13 через другий теплообмінник 12 подається на випарник 14 холодильної установки, в якому відбувається процес охолодження води. За допомогою компресора 16 холодильної установки відбувається циркуляція холодоагенту в трубопроводах 18, який випаровується у випарнику 14, конденсується в конденсаторі 15 та дроселюється в дроселі 17. За сигналом електронного регулятора 22 від датчика 28 теплоносії після конденсатора 15 холодильної установки надходить до теплообмінника 11 трубопроводом 25 за допомогою насоса 24. У теплообміннику 11 відбувається підігрівання повітря від температури "точки роси" після сепаратора 21 камери зрошення 1. Надлишок теплоти конденсації холодоагенту конденсатору 15 через трубопровід 27 з охолодною водою надходить до градирні, а трубопроводом 26 повертається в систему охолодження конденсатора 15. Зовнішнє повітря всмоктується вентилятором 30 в пристрій тепловологісної обробки повітря з холодильною установкою, після чого ним подається в приміщення. У пристрої відбуваються послідовно процеси тепловологісної обробки повітря: охолодження повітря в другому теплообміннику 12 при постійному вологовмісті - "сухе" охолодження, охолодження повітря та його осушення на розпилювачах води 4 та на поверхні насадки 5, а також "сухе" підігрівання в теплообміннику 11. Рівень води в камері зрошення 1 підтримується кульовим клапаном 29. Для видалення води з системи при ремонтах слугують трубопроводи 31 з запірним органом 32. Оскільки перед камерою зрошення 1 в другому теплообміннику 12 відбувається охолодження повітря, при цьому здійснюється підігрівання води до температури повітря за сухим термометром за рахунок передачі явної теплоти. Така температура більша за температуру в теплому відсіку на  $5 \div 7$  °C. Тобто температурний рівень подачі води на випарник 14 вищий на  $5 \div 7$  °C, ніж в пристрої тепловологісної обробки повітря прототипу. Надходження води з більшою температурою в випарник 14 холодильної установки зменшує затрати енергії на привід холодильної машини на  $35 \div 50$  % за рахунок підвищення холодильного коефіцієнту.

Крім того, з'являється можливість для підігрівання повітря використати теплоту конденсації холодоагенту в конденсаторі 15 холодильної установки, що також приводить до економії енергії на тепловологісну обробку повітря.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій тепловологісної обробки повітря, який містить камеру зрошення з піддоном, в якій розташовані два ряди стояків із поверненими один до одного розпилювачами води та розміщену між ними насадку, причому піддон розділений перегородкою на відсіки опленої та холодної води, а перший за ходом повітря ряд стояків підключений за допомогою трубопроводу з насосом до відсіку холодної води, на виході камери зрошення встановлений теплообмінник, а вхід по теплоносію другого теплообмінника, встановленого перед камерою зрошення, зв'язаний через насос з відсіком опленої води, який **відрізняється** тим, що введено холодильну установку, вхідний патрубок випарника якої під'єднано до вихідного патрубку другого теплообмінника, встановленого перед камерою зрошення, а вихідний-зв'язаний трубопроводом через регулюючий орган із другим за ходом повітря рядом стояків, вхідний патрубок конденсатора зв'язаний трубопроводом через регулюючий орган з вихідним патрубком теплообмінника після камери зрошення, а вихідний його патрубок-трубопроводом із насосом із вхідним патрубком теплообмінника після камери зрошення.



Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601